

*Шангина Е.И.,
доктор педагогических наук,
кандидат технических наук, доцент,
зав кафедры, профессор «Инженерная графика»
Уральский государственный горный университет
Россия, г. Екатеринбург*

**РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ВЫСШЕМ
ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ**

***Аннотация:** В статье обосновывается центральная роль метода решения задач в освоении дисциплин инженерного профиля. Рассматривается эволюция задачного подхода от формирования частных навыков к развитию системного и творческого мышления. Анализируются теоретические основы задачи как модели проблемной ситуации и практические методики, направленные на активизацию познавательной деятельности и подготовку студентов к решению нестандартных профессиональных проблем. Особое внимание уделяется роли задач в интеграции фундаментальных знаний и практических умений, а также развитию метакогнитивных навыков, необходимых для инновационной инженерной деятельности в условиях высокой неопределённости.*

***Ключевые слова:** задачный подход, инженерное образование, решение задач, проблемное обучение, творческое мышление, методика обучения, профессиональные компетенции.*

***Annotation:** the article substantiates the central role of the problem solving method in the development of engineering disciplines. The evolution of the task approach from the formation of private skills to the development of systemic and creative thinking is considered. The article analyzes the theoretical foundations of*

the problem as a model of a problematic situation and practical techniques aimed at activating cognitive activity and preparing students to solve non-standard professional problems. Special attention is paid to the role of tasks in the integration of fundamental knowledge and practical skills, as well as the development of metacognitive skills necessary for innovative engineering in conditions of high uncertainty.

Key words: *problem-based approach, engineering education, problem solving, problem-based learning, creative thinking, teaching methods, professional competencies.*

Введение. Современная парадигма инженерного образования сталкивается с фундаментальным противоречием: между необходимостью передачи большого объёма теоретических знаний и требованием сформировать у выпускника способность применять эти знания в нестандартных, быстро меняющихся профессиональных ситуациях [1]. Традиционные методы обучения, основанные на пассивном усвоении информации, оказываются неэффективными для подготовки инженеров, способных к инновациям и решению комплексных междисциплинарных проблем. В этом контексте метод решения задач перестаёт быть вспомогательным педагогическим приёмом и приобретает статус основного способа освоения дисциплины. Задача выступает не просто как упражнение для закрепления формулы, а как ядро учебной деятельности, моделирующее реальную профессиональную проблему. Актуальность исследования обусловлена запросом высокотехнологичных отраслей на специалистов, владеющих не только набором знаний, но и методологией их применения для поиска оптимальных, а зачастую и неочевидных технических решений [2]. Рассмотрим теоретические основы задачного подхода в обучении.

1. Задача как дидактическая единица и модель познавательной деятельности. В психолого-педагогической теории задача определяется как знаковая модель проблемной ситуации, из которой элиминирован субъект

деятельности [7]. Именно эта особенность позволяет трансформировать её, адаптировать под учебные цели и использовать для формирования обобщённых умений. Ключевое различие лежит между задачами-упражнениями, алгоритм решения которых известен обучающемуся, и задачами-проблемами, требующими поиска нового способа действия [8]. Подлинное освоение дисциплины происходит именно при столкновении с задачами второго типа, где студент переходит от репродуктивной деятельности к продуктивной и творческой.

2. Эволюция методических систем: от типовых задач к развитию мышления. Исторически сложились три основных методических подхода к обучению решению задач [7]:

Алгоритмический: задачи разбиваются на типы, для каждого из которых демонстрируется и закрепляется стандартный способ решения. Этот подход формирует устойчивые навыки, но не развивает гибкость мышления.

Эмпирический («решайте больше»): упор делается на решение множества разнообразных задач в расчёте на интуитивное обобщение опыта. Эффективен для одарённых студентов, но оставляет в стороне тех, кому не хватает способностей к самостоятельному обобщению.

Методологический (эвристический): студентов целенаправленно обучают общим принципам, приёмам и этапам решения любых задач (анализ условия, поиск аналогий, выдвижение гипотез, моделирование) [7, 8].

Современный синтез этих подходов заключается в том, что освоение дисциплины начинается с решения подготовительных, типовых задач для отработки базовых операций, но обязательно ведёт к работе с нестандартными, творческими задачами, требующими применения методологии поиска решений [8].

Реализация задачного подхода в инженерном образовании.

Задачи как инструмент интеграции теории и практики. В инженерных дисциплинах задача является естественным мостом между абстрактным знанием и его практическим воплощением. Например, изучение

геометрического моделирования объектов обретает смысл и завершённость только в контексте задачи по реализации реальной конструкции или оптимизации промышленного дизайна этой конструкции [2, 1]. Через последовательность специально подобранных задач происходит постепенное усложнение деятельности: от составления простых выражений к моделированию комплексных систем [8]. Система задач в рамках дисциплины должна быть разнообразной и иерархичной, чтобы развивать весь спектр профессиональных качеств будущего инженера (Табл.1).

Таблица 1.

Классификация задач и формируемых компетенций

Тип задач	Цель и характеристика	Формируемые компетенции и навыки
Типовые (тренировочные)	Закрепление базовых алгоритмов, принципов. Решение известно.	Надёжность применения фундаментальных знаний, навык чёткого выполнения расчётных операций [2, 8].
Прикладные (контекстные)	Моделирование упрощённых реальных ситуаций. Связь теории с практическим контекстом.	Умение выделять физическую/техническую суть из условия, проводить идеализацию, интерпретировать результат [6].
Нестандартные (проблемные)	Отсутствие очевидного алгоритма решения. Требуют поиска нового подхода.	Творческое и критическое мышление, способность к анализу, синтезу, выявлению и разрешению противоречий [2, 1].
Комплексные (проектные)	Многокритериальные задачи, часто междисциплинарные. Имитируют полный цикл инженерной деятельности.	Системное мышление, навыки проектного управления, принятия решений в условиях неполной информации, командной работы [5].

Методика обучения решению задач: ключевые принципы и приёмы.

1. Этапы работы с задачей как целостным процессом. Полноценное учебное воздействие оказывает только прохождение всех четырёх этапов решения [8]:

- Понимание постановки: глубокий анализ текста, выделение объектов, данных, искомого, скрытых условий. Это этап перевода словесной модели в концептуальную.

- Составление плана решения: поиск связей между данными и искомым, выбор стратегии (от частного к общему или от общего к частному), подбор методов [4, 5].

- Осуществление плана: техническая реализация выбранного метода (расчёты, построения, моделирование).

- Анализ (рефлексия) полученного решения: проверка адекватности результата, поиск альтернативных путей решения, оценка оптимальности, обобщение метода для класса подобных задач. Именно этот этап, часто игнорируемый, превращает частный случай в обобщённое умение [7, 8].

2. Специальные педагогические приёмы.

- Обучение разным способам решения одной задачи: развивает вариативность мышления, гибкость и способность к самостоятельному выбору оптимального пути [4].

- Работа с «обратными» задачами: способствует более глубокому пониманию причинно-следственных связей в изучаемом явлении [8].

- Составление задач студентами: переход из позиции решающего в позицию создателя кардинально усиливает понимание структуры и сути учебного материала [7].

- Использование эвристик и методов ТРИЗ (Теория решения изобретательских задач): обучение приёмам разрешения технических противоречий формирует изобретательское мышление, востребованное в инновационных отраслях [2].

Основная сложность внедрения подхода — преодоление инерции традиционной системы, где объём «пройденного» материала часто ценится выше глубины его понимания. Это требует от преподавателя перехода от роли транслятора знаний к роли проектировщика проблемных ситуаций и наставника в исследовательской деятельности [2, 1].

Перспективным направлением является интеграция задачного подхода с цифровыми технологиями: использование симуляторов, систем

автоматизированного проектирования (CAD) и математического/геометрического моделирования для решения комплексных инженерных задач ещё на этапе обучения. Это приближает учебный процесс к реальным условиям проектно-конструкторской работы [3].

Заключение. Решение задач является не дополнительным, а конституирующим элементом процесса освоения инженерной дисциплины. Именно через деятельность по решению задач от простых к сложным, от типовых к творческим происходит трансформация абстрактных знаний в профессиональные компетенции. Формируется не только способность применять известные алгоритмы, но и критически важная для современного инженера готовность к встрече с непредсказуемой проблемой, умение выстраивать стратегию её анализа и находить эффективное решение.

Таким образом, построение учебного курса вокруг иерархической системы задач, нацеленной на развитие методологической культуры мышления, представляет собой ответ вызову времени. Это позволяет готовить не просто специалистов, владеющих набором знаний, а адаптивных и творческих инженеров, способных определять и решать задачи будущего.

Использованные источники:

1. Шангина, Е.И. Геометрическое моделирование как инструмент повышения качества геометро-графической подготовки студентов. Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам»// Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2025. – С. 324-329.

2. Гомонай, М. В., Уфимцева, А. М. Методы решения инженерных задач как инструмент углубления знаний // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. 2010 <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-resheniya-inzhenernyh-zadach-kak-instrument-uglubleniya-znaniy/viewer> (дата обращения: 05.12.2025).

3. Шангина, Е. И., Бабич, В. Н., Сиразутдинова, Н. Б. О целях и методах геометрического моделирования / Е. И. Шангина, В. Н. Бабич, Н. Б. Сиразутдинова // Материалы X Международной научно-технической конференции «Инновационные геотехнологии при разработке рудных и нерудных месторождений»; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2021. – С 261-270.

4. Шангина, Е. И., Шангин, Г. А. Творческие аспекты решения профессиональных задач / Е. И. Шангина, Г. А. Шангин // Материалы международной научно-практической конференции «Уральская горная школа – регионам». – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2012 – С. 777-778.

5. Какие методы решения задач используются в образовательных системах разных стран? // Яндекс.Кью. 2025. https://ya.ru/neurum/c/nauka-i-obrazovanie/q/kakie_metody_resheniya_zadach_ispolzuyutsya_b5621e37

(дата обращения: 05.12.2025).

6. Шангина, Е. И. Методологические основы формирования структуры и содержания геометро-графического образования в техническом вузе в условиях интеграции с общеинженерными и специальными дисциплинами: автореферат дис. ... доктора педагогических наук: 13.00.08 / Шангина Елена Игоревна; [Место защиты: Моск. пед. гос. ун-т]. - Москва, 2010. - 45 с.

7. Шангина, Е. И. Теоретико-множественный подход к задачам по геометро-графическому моделированию // Modern Science. 2019. № 11-1. С. 205-209.

8. Дьёрдя (Джорджа) Пойа. Как решать задачу. Издательство: «Советские учебники», 2023 - 208 с. ISBN: 978-5-907771-05-5.